

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 478**

51 Int. Cl.:

G01R 19/22 (2006.01)

G01R 31/42 (2006.01)

A61B 18/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2019 PCT/EP2019/053907**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2019 WO19174859**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2019 E 19705762 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023 EP 3749967**

54 Título: **Comprobador de generadores electroquirúrgicos**

30 Prioridad:

13.03.2018 DE 102018105824

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.10.2023

73 Titular/es:

**OLYMPUS WINTER & IBE GMBH (100.0%)
Kuehnstrasse 61
22045 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

DIJKSTRA, JELLE

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 951 478 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Comprobador de generadores electroquirúrgicos

- 5 La invención consiste en un comprobador de generadores electroquirúrgicos con un primer y un segundo puerto de conexión para unir el comprobador con el circuito del paciente del generador electroquirúrgico, y con un dispositivo para generar una corriente continua entre el primer puerto de conexión y el segundo.
- 10 Los generadores electroquirúrgicos se utilizan para diferentes fines en la medicina moderna. Estos generan una corriente alterna de alta frecuencia (o corriente de AF) entre dos puertos de conexión, que se aplica al tejido que quiera tratarse por medio del instrumento conectado al generador electroquirúrgico. Por lo general, la frecuencia de la corriente de AF está entre 100 y 500 kHz, pero también se conocen algunos generadores electroquirúrgicos que trabajan con frecuencias de hasta 5 MHz.
- 15 Para evitar con seguridad flujos de corriente indeseados, la corriente alterna de alta frecuencia está aislada en un circuito de paciente con separación galvánica.
- 20 En los instrumentos que se conectan se distingue entre instrumentos monopolares y bipolares. Los instrumentos monopolares están solo conectados a uno de los puertos de conexión del generador electroquirúrgico; en ellos, el circuito del paciente se cierra a través de un electrodo de aplicación del instrumento y un electrodo neutro en contacto con una superficie corporal amplia del paciente que está conectado al segundo puerto de conexión del generador electroquirúrgico. Por el contrario, los instrumentos bipolares están unidos a los dos puertos de conexión del generador electroquirúrgico, pues cuentan con dos electrodos de aplicación.
- 25 Durante la aplicación de la corriente de AF, puede ocurrir que se produzca una descarga eléctrica, ya sea intencionada o no, entre uno de los electrodos de aplicación y el tejido que quiera tratarse o el otro electrodo de aplicación. Dicha descarga eléctrica debe ser detectada con seguridad por el generador electroquirúrgico.
- 30 Una descarga eléctrica hace que el flujo de corriente discurra de forma asimétrica por el circuito del paciente. Por ejemplo, puede reducirse el flujo de corriente de AF en semiondas positivas frente al flujo de corriente de AF en semiondas negativas. Este recorrido asimétrico del flujo de corriente conlleva que se superponga parte de la corriente continua a la corriente de AF, lo que no está permitido por motivos de seguridad del paciente.
- 35 Con el fin de contener esta parte de corriente continua, se integra un condensador en el circuito del paciente. En dicho condensador la corriente asimétrica acumula corriente continua en cuanto se produce una descarga en el circuito del paciente. El controlador del generador electroquirúrgico controla dicha corriente continua. En función del efecto deseado del tratamiento, el controlador puede ajustar la corriente de AF generada de tal forma que la descarga se sofoque o se mantenga de manera controlada. En algunos modos de funcionamiento de los generadores electroquirúrgicos también puede cambiarse la fase del tratamiento cuando se detecta una descarga.
- 40 Para comprobar que un generador electroquirúrgico funciona correctamente, es preciso someterlo a una prueba de funcionamiento. En todos los modos de funcionamiento disponibles del generador electroquirúrgico se determinan los parámetros de la corriente de AF emitida y se comprueba que la secuencia de las fases del tratamiento sea correcta.
- 45 Para ello también hay que comprobar que se detecten correctamente las descargas y la reacción correspondiente del generador electroquirúrgico. Sin embargo, una descarga real solo se produce en la interacción con tejidos auténticos y, por tanto, es difícil obtenerla en una prueba.
- 50 Por este motivo, para la comprobación de la detección de descargas de los generadores electroquirúrgicos se utilizan comprobadores genéricos. Estos simulan la aparición de descargas mediante la aplicación de una corriente continua en el circuito del paciente del generador electroquirúrgico que se corresponde aproximadamente con la corriente continua generada por una descarga.
- 55 Para ello, los comprobadores conocidos cuentan con una fuente de alimentación externa que suministra al dispositivo que genera la corriente continua. La corriente continua se aplica en serie a un circuito de AF en el que, por ejemplo, hay dispuestos instrumentos de medición de la intensidad, la tensión o la potencia de la corriente de AF.
- 60 Aquí pueden aparecer diferentes problemas. Por una parte, la generación de la corriente continua puede ir mal sincronizada con la emisión de la corriente de AF del generador electroquirúrgico, como, por ejemplo, en los modos de funcionamiento en los que las fases de tratamiento se suceden rápidamente. Por otra parte, la configuración de la prueba puede volverse más compleja con la alimentación de corriente necesaria para el comprobador. El estado actual de la técnica figura en los documentos DE102004010769A1, EP0391233A2, US6142992A, EP2468359B1 y EP0750382A2.
- 65 Por tanto, queda patente la necesidad de producir un comprobador de generadores electroquirúrgicos mejorado para que tenga en cuenta la problemática indicada. Dicha necesidad se solventa con la invención gracias al comprobador

de generadores electroquirúrgicos con un primer y un segundo puerto de conexión para unir el comprobador con el circuito del paciente del generador electroquirúrgico, y con un dispositivo para generar una corriente continua entre el primer puerto de conexión y el segundo, que se caracteriza por que el circuito de AF del paciente va del primer puerto de conexión al segundo atravesando el comprobador, y por que el dispositivo para generar la corriente continua se alimenta de la corriente de AF que fluye por el circuito de AF.

Gracias a esto, la corriente continua generada en el comprobador se sincroniza automáticamente con la corriente de AF creada por el generador electroquirúrgico, es decir, se produce exactamente cuando emite corriente de AF el generador electroquirúrgico. Al mismo tiempo, deja de ser necesaria una fuente de alimentación externa para el comprobador, por lo que se simplifica considerablemente la configuración de la prueba.

En una de las posibles ejecuciones de la invención, el dispositivo para la generación de la corriente continua puede incluir un condensador situado en el circuito de AF. Así, la corriente continua puede generarse con la carga del condensador, al mismo tiempo que la corriente de AF apenas se ve afectada con un dimensionamiento adecuado del condensador.

Desarrollando aún más la invención, el dispositivo de generación de corriente continua puede configurarse para conducir las semiondas positivas de la corriente de AF por el condensador y las semiondas negativas no. De esta forma, el condensador se carga con las semiondas positivas de la corriente de AF sin que se descargue con las semiondas negativas.

Las denominaciones «semionda positiva» y «semionda negativa» tienen en cuenta el hecho de que en la corriente alterna el sentido de la corriente cambia periódicamente. Así, la sección del circuito en la que la corriente fluye en un primer sentido se denomina «semionda positiva», y la sección en la que la corriente fluye en el sentido contrario, «semionda negativa». La elección de la sección que se denomina semionda positiva es, por tanto, arbitraria. El término «semionda» también se emplea en las corrientes alternas asimétricas y no implica que las semiondas opuestas se ajusten a parámetros determinados, como duración, amplitud, tipo de señal o similares.

En una de las principales aplicaciones del comprobador según la invención, el dispositivo puede tener dos circuitos de AF paralelos para la generación de la corriente continua, el primero de los cuales incluye el condensador y un primer diodo con la polaridad de las semiondas positivas de la corriente de AF, y un segundo circuito de AF con un segundo diodo con la polaridad de las semiondas negativas de la corriente de AF. De esta forma, es posible alcanzar más fácilmente la separación de las semiondas de la corriente de AF.

Un comprobador según la invención puede incluir en el primer circuito de AF un interruptor para puentear el primer diodo. Al cerrar el interruptor se neutraliza el efecto rectificador del primer diodo, de modo que ambas semiondas de la corriente de AF pueden circular por el condensador y este deja de cargarse.

En la invención, como interruptor se entiende cualquier interruptor eléctrico, como, por ejemplo, un relé. Sin embargo, se prefiere la instalación de transistores, como, por ejemplo, MOSFET.

En una de las ejecuciones preferidas de los comprobadores según la invención, el dispositivo de generación de corriente continua se configura para que se cierre el primer interruptor cuando la corriente continua alcance un valor establecido o predefinible en el condensador. De esta forma, la corriente continua generada puede limitarse a un valor que normalmente se daría en caso de descarga. Dicho valor puede estar, por ejemplo, entre 5 V y 300 V, idealmente entre 50 V y 200 V, preferiblemente entre 80 V y 170 V y muy preferiblemente entre 100 V y 150 V.

En otra posible configuración de la invención, el comprobador puede contar con un dispositivo para la descarga del condensador. Con dicho dispositivo, puede reducirse rápidamente o eliminarse por completo la corriente continua mediante la descarga del condensador.

Podría resultar conveniente instalar el dispositivo de descarga del condensador para descargarlo cuando no circule corriente de AF por el circuito de AF. Con esto puede simularse la supresión de una descarga mediante la desconexión de la corriente de AF.

El dispositivo de descarga del condensador puede incluir un segundo interruptor en un modelo preferible de la invención. Puede tratarse igualmente de un MOSFET.

La invención se explica con más detalle a continuación por medio de algunas representaciones de ejemplo. Se muestra lo siguiente:

Fig. 1: un generador electroquirúrgico con comprobador conectado según el estado actual de la técnica;

Fig. 2: un generador electroquirúrgico con comprobador conectado según la invención;

Fig. 3: la estructura básica de un comprobador según la invención.

En la figura 1 aparece un generador electroquirúrgico 1. El generador electroquirúrgico 1 incluye los puertos de conexión 2,3, que forman parte del circuito de un paciente. El circuito del paciente está separado galvánicamente de la fuente de alimentación no representada del generador electroquirúrgico 1, lo cual está indicado por una bobina de transformador 4. Un condensador 5 suprime las partes de corriente continua en el circuito del paciente.

5 Durante el funcionamiento normal del generador electroquirúrgico 1 no se puede conectar un instrumento electroquirúrgico no representado ni, en su caso, un electrodo neutro en los puertos de conexión 2,3.

10 En la figura 1 se muestra el generador electroquirúrgico 1 en una configuración de prueba. Para comprobar el funcionamiento correcto del generador electroquirúrgico 1, en los puertos de conexión 2,3 hay conectado un circuito de prueba con una resistencia de carga 10. La corriente de AF emitida por el generador electroquirúrgico 1 y la tensión decreciente a través de la resistencia de carga 10 se miden y registran con los instrumentos de medición 11,12.

15 Para simular la corriente continua que surge cuando se produce una descarga en el circuito del paciente, hay integrado un comprobador 20 en el circuito de prueba. El comprobador 20 incluye una fuente de corriente continua 21 y un interruptor 22, mediante el cual puede conectarse o desconectarse la corriente continua. En paralelo a la fuente de corriente continua 21 y al interruptor 22, hay conectado un condensador 23 para conducir la corriente de AF emitida por el generador 1 a través del comprobador 20.

20 En la figura 2 también está representado el generador electroquirúrgico 1, conectado a un circuito de prueba con una resistencia de carga 10. Asimismo, están representados los instrumentos de medición 11,12.

25 En lugar del comprobador 20, en el circuito del paciente del generador electroquirúrgico 1 hay integrado un comprobador 30 con puertos de conexión 31,32 siguiendo el modelo de la invención. La estructura interna del comprobador 30 está representada en la figura 3.

30 En la figura 3 se muestra la estructura electrónica básica del comprobador 30. Los puertos de conexión 31,32 están unidos por un circuito de AF 35. El circuito de AF se ramifica en dos circuitos de AF paralelos 36,37. El primer circuito de AF 36 incluye un condensador 40 y un primer diodo 41, y el segundo circuito 37 incluye un segundo diodo 42.

35 Los diodos 41,42 tienen polaridades opuestas, de modo que las semiondas positivas de una corriente de AF que circule por el comprobador 30 tengan que circular por el primer circuito 36 con el condensador 40 y al mismo tiempo carguen el condensador 40. Las semiondas negativas de la corriente de AF, en cambio, circulan por el segundo circuito 37.

A raíz de esta estructura, la corriente de AF que circula por el condensador 40 es muy asimétrica, de modo que en el condensador se genera corriente continua. Dicha corriente continua está también entre los puertos de conexión 31,32 y, por tanto, es visible para el generador electroquirúrgico 1.

40 En cuanto la corriente continua haya alcanzado un valor establecido o predefinible en el condensador 40, se puede puentear el diodo 41 cerrando el interruptor 43. De esta forma, ambas semiondas de la corriente de AF pueden circular por el circuito de AF 37 y dejará de cargarse el condensador 40.

45 Un segundo interruptor 44 sirve para descargar de forma controlada el condensador 40 a través de una resistencia 45. Dicha resistencia 45 está dimensionada de tal forma que la descarga del condensador 40 se produzca en unos milisegundos.

50 En paralelo al diodo 41 hay conectada otra resistencia 46 que sirve para permitir una conexión equipotencial en los intervalos de impulso con el condensador 5 en el generador electroquirúrgico 1 en los modos de funcionamiento pulsátiles del generador electroquirúrgico 1. Este circuito RC del condensador 40 y la resistencia 46 tiene una constante de tiempo tan grande que resulta insignificante para la corriente de AF.

55 Como ya se ha indicado, el control de la corriente continua generada en el comprobador 30 se lleva a cabo con el interruptor 43, que adopta la forma de un MOSFET. La corriente continua que pasa por el condensador 40 se proporciona a través de un divisor de tensión 50 en la entrada positiva de un comparador 51. En la entrada negativa del comparador 51 hay una tensión de referencia fija 52. La salida 53 del comparador 51 está unida a la compuerta del interruptor 43.

60 Si la tensión de salida del divisor de tensión 50 alcanza la tensión de referencia 52, el comparador 51 se activa y se cierra el interruptor 43. De esta forma, el condensador 40 dejará de cargarse.

65 Dado que el condensador 40 se descarga lentamente con la resistencia 46 y el divisor de tensión 50, la tensión de salida del divisor de tensión 50 volverá a estar pronto por debajo de la tensión de referencia 52, de modo que el interruptor 43 volverá a abrirse. Para evitar una conmutación rápida del interruptor 43, puede equiparse un interruptor de histéresis en el comparador 51.

El diodo 41 puede formar parte del MOSFET que conforma el interruptor 43.

5 El interruptor 44 para descargar el condensador 40 también adopta la forma de un MOSFET y se controla de forma similar al interruptor 43. Para ello, la tensión que pasa por el diodo 41 se rectifica con un rectificador de diodos 55 y se aplica a la entrada negativa de un comparador 56. En la entrada positiva del comparador 56 hay una tensión de referencia fija 57. La salida 58 del comparador 56 está unida a la compuerta del interruptor 44.

10 Mientras la corriente de AF circule por el comprobador, la tensión de salida del rectificador de diodos 55 será mayor que la tensión de referencia 57. Sin embargo, si el generador electroquirúrgico desconecta la corriente de AF para, por ejemplo, eliminar una descarga no deseada, o en un intervalo de impulso en un modo de funcionamiento pulsátil, la tensión de salida del rectificador de diodos 55 disminuirá y se conectará el comparador 56. Así, el interruptor 44 se cerrará y el condensador 40 se descargará rápidamente por la resistencia 45.

15 La tensión de funcionamiento para los comparadores y los MOSFET puede obtenerse de la tensión del condensador 40 por medio de un convertidor CC-CC no representado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Comprobador de generadores electroquirúrgicos (1) con un primer (2) y un segundo (3) puerto de conexión para unir el comprobador con el circuito del paciente del generador electroquirúrgico (1), y con un dispositivo para generar una corriente continua entre el primer puerto de conexión (2) y el segundo (3), caracterizado por que una corriente de AF (35,36,37) del circuito del paciente desde el primer puerto de conexión (2) hasta el segundo (3) circula por el comprobador y por que el dispositivo para generar la corriente continua se alimenta de la corriente de AF que circula por el circuito de AF (35,36,37).
- 10 2. Comprobador según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo para generar la corriente continua incluye un condensador (40) situado en el circuito de AF (35,36).
- 15 3. Comprobador según la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo de generación de corriente continua está configurado para conducir las semiondas positivas de la corriente de AF por el condensador (40) y las semiondas negativas no.
- 20 4. Comprobador según la reivindicación 3, caracterizado por que el dispositivo tiene dos circuitos de AF paralelos (36,37) para la generación de la corriente continua, el primero (36) de los cuales incluye el condensador (40) y un primer diodo (41) con la polaridad de las semiondas positivas de la corriente de AF, y un segundo circuito de AF (37) con un segundo diodo (42) con la polaridad de las semiondas negativas de la corriente de AF.
- 25 5. Comprobador según la reivindicación 4, caracterizado por que el primer circuito de AF (36) cuenta con un primer interruptor (43) para puentear el primer diodo (41).
- 30 6. Comprobador según la reivindicación 5, caracterizado por que el dispositivo de generación de corriente continua está instalado para cerrar el primer interruptor (43) cuando la corriente continua alcance un valor establecido o predefinible en el condensador (40).
- 35 7. Comprobador según una de las reivindicaciones de la 2 a la 6, caracterizado por que el comprobador cuenta con un dispositivo (44,45) para descargar el condensador (40).
8. Comprobador según la reivindicación 7, caracterizado por que está instalado el dispositivo (44,45) de descarga del condensador (40) para descargar el condensador (40) cuando no circule corriente de AF por el circuito de AF (35,36,37).
9. Comprobador según la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo (44,45) de descarga del condensador (40) incluye un segundo interruptor (44).

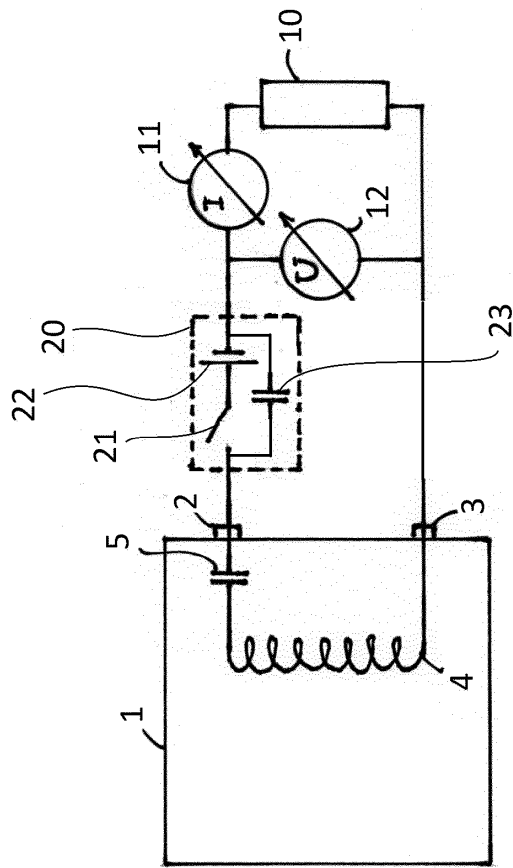


Fig. 1

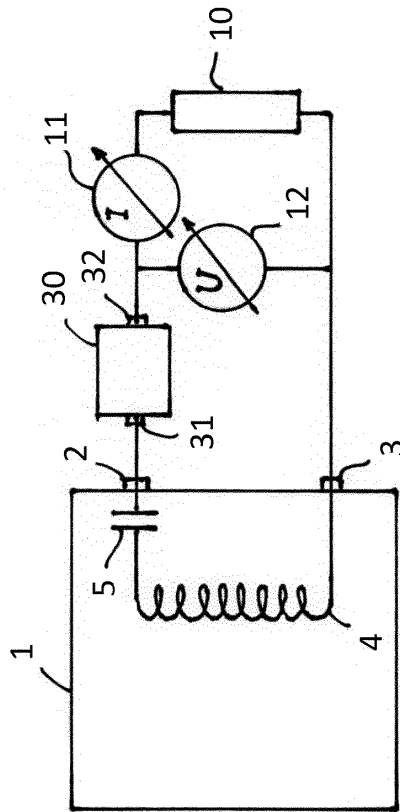


Fig. 2

